

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR ELÉTRICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 40 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

| CONHECIMENTOS BÁSICOS | | | | CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | | | |
|-----------------------|--------|------------|--------|---------------------------|--------|----------|--------|
| LÍNGUA PORTUGUESA I | | MATEMÁTICA | | | | | |
| Questões | Pontos | Questões | Pontos | Questões | Pontos | Questões | Pontos |
| 1 a 5 | 2,0 | 11 a 15 | 1,0 | 21 a 25 | 1,5 | 31 a 35 | 3,5 |
| 6 a 10 | 3,0 | 16 a 20 | 2,0 | 26 a 30 | 2,5 | 36 a 40 | 4,5 |

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após 1 (uma) hora contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA

Essa tal felicidade

Todos queremos ser felizes. Mesmo sem saber exatamente o que é essa felicidade, onde ela mora ou como se encontra, traçamos planos, fazemos escolhas, listamos desejos e alimentamos esperanças pela expectativa de alcançá-la. Em seu nome, comemos chocolate, estudamos para a prova, damos festas, casamos ou separamos, compramos carro, dançamos valsa, formamos turmas, entramos na dieta, brigamos, perdoamos, fazemos promessas – nós vivemos.

Às vezes, agimos pensando na felicidade como uma recompensa futura pelo esforço. Noutras, a encaramos como o bilhete dourado na caixa de bombons. Não raro, pensamos que ela é um direito. Ou um dever a ser cumprido – e, assim como em outras obrigações cotidianas, como fazer o jantar, se a gente falha em executar a meta, tendemos a procurar soluções prontas, como lasanha congelada ou antidepressivos.

Por isso é tão difícil definir (e achar) a tal felicidade. Nós a confundimos com o afeto (se encontrarmos o amor, ela virá), com a sorte (com esperança, ela vai chegar), com o alívio (se resolvermos os problemas, como o excesso de peso, então a teremos). Nós a confundimos com a conquista: se realizarmos tudo o que queremos e se espera de nós... seremos felizes, não?

Não. São pensamentos como esses que transformam a felicidade na cenoura eternamente pendurada à nossa frente – próxima, mas inalcançável. Estabelecer tantas condições para ser feliz faz a gente superestimar o poder que coisas nem tão importantes assim têm sobre nosso bem. Enganamo-nos com a promessa de que há uma fórmula a seguir e jogamos a responsabilidade pela satisfação em lugares fora de nós (e além do nosso controle), como ganhar aumento ou ser correspondido na paixão. E ao invés de responder aos nossos anseios, essas ilusões podem criar um vazio ainda maior.

Podemos não saber explicar o que é felicidade – até porque é uma experiência única para cada pessoa. Mas a ciência, a filosofia e as histórias de quem se assume feliz dão pistas do que ela não é. (...)

Comparando centenas de pesquisas, [o psicólogo americano] Martin Seligman e outros pesquisadores perceberam: a felicidade está naquilo que construímos de mais profundo – nossas experiências sociais. A vida bem vivida, sugere o psicólogo, é aquela que se equilibra sobre três pilares: os relacionamentos que mantemos, o engajamento que colocamos nas coisas e o sentido que damos à nossa existência. É isso, afinal, que as pessoas felizes têm em comum. (...)

A verdade de cada um

55 Hoje, Claudia Dias Batista de Souza, 63 anos, não quer levar nada da vida. Mas houve um tempo em que quis o mesmo que todo mundo. “Achava que ser feliz era ter um bom marido, um bom emprego, um bom carro, sucesso”, conta. Claudia cresceu em um bairro nobre de São Paulo, casou aos 14 anos, teve a única filha aos 17, se separou, estudou Direito, virou jornalista. Aos 24 anos, mudou para a Inglaterra. De lá, foi para os Estados Unidos, onde conheceu o segundo marido. E aos 36 anos descobriu que não queria mais nada daquilo. Claudia virou budista. Hoje é conhecida como monja Coen – palavra japonesa que significa “só e completa”.

60 Foi porque estava em busca de algo que a ajudasse a se conhecer melhor que Claudia procurou o budismo. (...)

70 E descobriu onde estava sua felicidade. “Eu era bravinha, exigente com os outros e comigo. No budismo, aprendi que o caminho da iluminação é conhecer a si mesmo. Isso me trouxe plenitude”, conta. “Vi que sou um ser integrado ao mundo e, para ficar bem, preciso fazer o bem. A recompensa é incrível”.

75 WEINGRILL, Nina; DE LUCCA, Roberta; FARIA, Roberta. **Sorria**. 09 jan. 2010

1

O uso da palavra **tal** no título do texto é justificado no 1º parágrafo por expressar o fato de que a felicidade

- (A) é algo que todos almejam, embora mal saibam o que é e onde se encontra.
- (B) é uma surpresa que chega de repente, trazendo novidades à vida.
- (C) é alcançável se a pessoa sabe traçar com clareza seus próprios objetivos.
- (D) é uma solução para a vida de cada pessoa que a procura acima de tudo.
- (E) tanto é um dever a ser cumprido como uma obrigação a ser repetida diariamente.

2

Que afirmativa é uma conclusão possível para a sentença “São pensamentos como esses que transformam a felicidade na cenoura eternamente pendurada à nossa frente –” (l. 27-29)?

- (A) Nós confundimos a felicidade com conquistas realizadas no dia a dia.
- (B) Não há limite claramente estabelecido para as noções de afeto e alegria.
- (C) Colocamos a felicidade em fatores externos sobre os quais não temos domínio.
- (D) A felicidade é uma experiência única e, portanto, cada um terá uma resposta.
- (E) A felicidade é feita de momentos únicos e passageiros.

3

Segundo o texto, de acordo com pesquisas, um dos fatores determinantes para a felicidade é

- (A) possuir bens materiais.
- (B) conquistar um bom emprego.
- (C) ser uma pessoa bem casada.
- (D) saber integrar-se a grupos.
- (E) obter sucesso na profissão.

4

Dos pronomes abaixo, aquele que **NÃO** se refere a felicidade é

- (A) "Em **seu** nome," (l. 5)
- (B) "pensamos que **ela** é um direito." (l. 13)
- (C) "(com esperança, **ela** vai chegar)" (l. 21-22)
- (D) "Nós **a** confundimos com a conquista." (l. 24)
- (E) "é **aquela** que se equilibra..." (l. 47-48)

5

Em todo o texto, o autor se vale de estruturas linguísticas que transmitem a ideia de exemplos. Isso **NÃO** ocorre em

- (A) "... como se encontra," (l. 3)
- (B) "como fazer o jantar," (l. 15)
- (C) "como lasanha congelada..." (l. 17)
- (D) "como o excesso de peso," (l. 23)
- (E) "como ganhar aumento..." (l. 35-36)

6

A vírgula pode ser retirada no trecho

- (A) "(se encontrarmos o amor, ela virá)" (l. 20-21)
- (B) "Mas a ciência, a filosofia e as histórias de quem se assume feliz..." (l. 41-42)
- (C) "Comparando centenas de pesquisas, [...] Martin Seligman e outros pesquisadores perceberam:" (l. 43-45)
- (D) "Hoje, Claudia Dias (...) não quer levar nada da vida." (l. 54-55)
- (E) "para ficar bem, preciso fazer o bem." (l. 74-75)

7

As sentenças "E aos 36 anos descobriu que não queria mais nada daquilo. Claudia virou budista." (l. 63-64) foram reescritas num único período. Qual reescritura apresenta o trecho de acordo com o registro culto da língua, sem alteração do sentido?

- (A) Claudia virou budista e aos 36 anos descobriu que não queria mais nada daquilo.
- (B) Claudia virou budista depois de ter descoberto, aos 36 anos, que não queria mais nada daquilo.
- (C) Mesmo tendo 36 anos, Claudia descobriu que não queria mais nada daquilo e, então, virou budista.
- (D) Porque chegou aos 36 anos, Claudia descobriu que não queria mais nada daquilo e virou budista.
- (E) Apesar de já ter 36 anos, Claudia descobriu que não queria mais nada daquilo, tendo se tornado budista.

8

Qual sentença está de acordo com o registro formal culto da língua, no que tange à concordância?

- (A) Fazem muitos anos que Claudia Souza virou a monja Coen.
- (B) As pesquisas sobre felicidade são as mais precisas possível.
- (C) Cada uma das atividades cotidianas conta para a felicidade.
- (D) A felicidade é difícil, haja vistos nossos esforços para alcançá-la.
- (E) Todos querem a verdadeira satisfação e não uma pseudo-felicidade.

9

Abaixo estão transcritas palavras retiradas do texto e palavras a elas relacionadas. A grafia está correta nos dois casos em

- (A) queremos – quizer.
- (B) excesso – exceção.
- (C) equilibra – disequilíbrio.
- (D) monja – monje.
- (E) japonesa – japonez.

10

Qual o trecho que pode ser substituído pela forma entre parênteses, de acordo com o registro culto e formal da língua?

- (A) "...queremos ser felizes." (l. 1) (queremo-los)
- (B) "traçamos planos," (l. 3) (traçamos-lhes)
- (C) "...transformam a felicidade..." (l. 27-28) (transformam-na)
- (D) "...jogamos a responsabilidade..." (l. 33-34) (jogamos-lhe)
- (E) "Comparando centenas de pesquisas," (l. 43) (comparando-lhes)

MATEMÁTICA

11

Em um grupo de 48 pessoas, 9 não têm filhos. Dentre as pessoas que têm filhos, 32 têm menos de 4 filhos e 12, mais de 2 filhos. Nesse grupo, quantas pessoas têm 3 filhos?

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8

Utilize as informações da tabela abaixo para responder às questões de nºs 12 e 13

O rendimento, em óleo, de algumas espécies de oleaginosas com potencial para a produção de biodiesel, é apresentado na tabela abaixo.

| Espécie | Rendimento em óleo (t/ha) |
|----------|---------------------------|
| Soja | 0,60 |
| Babaçu | 0,80 |
| Amendoim | 0,80 |
| Colza | 0,90 |
| Mamona | 1,00 |
| Girassol | 1,50 |

12

A moda e a mediana do conjunto de dados dessa tabela são, respectivamente,

- (A) 0,80 e 0,85
- (B) 0,80 e 0,90
- (C) 0,80 e 0,93
- (D) 0,85 e 0,90
- (E) 0,85 e 0,93

13

Em uma fazenda, a plantação de oleaginosas ocupa uma área de 20 ha. Em 5 ha, há soja plantada, em 9 ha, há babaçu e na área restante, girassol. Considerando-se os dados da tabela, qual é, em toneladas por hectare, o rendimento médio, em óleo, da plantação de oleaginosas dessa fazenda?

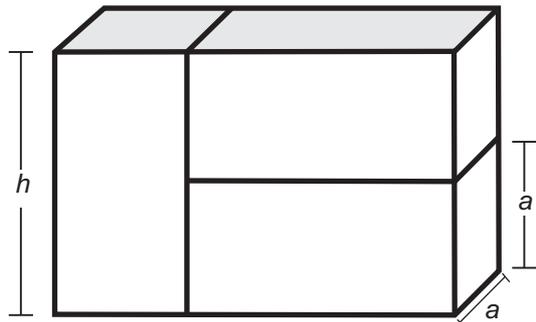
- (A) 0,90
- (B) 0,92
- (C) 0,94
- (D) 0,96
- (E) 0,98

14

Quando os alunos perguntaram ao professor qual era a sua idade, ele respondeu: "Se considerarmos as funções $f(x) = 1 + \log_3 x$ e $g(x) = \log_2 x$, e a igualdade $g(i) = f(243)$, i corresponderá à minha idade, em anos." Quantos anos tem o professor?

- (A) 32
- (B) 48
- (C) 56
- (D) 60
- (E) 64

15

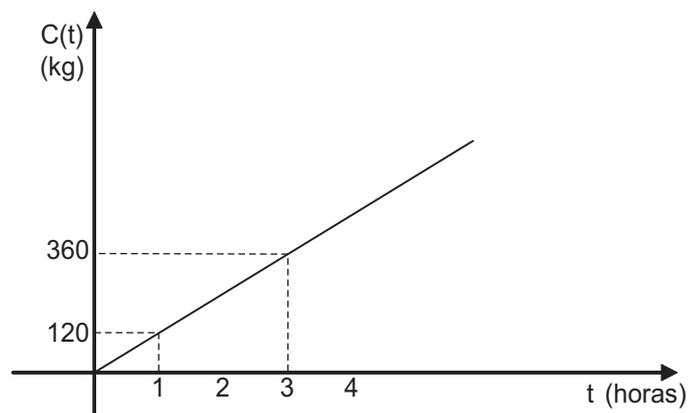


No modelo acima, estão representadas três caixas iguais (paralelepípedos reto-retângulos), de dimensões a , a e h . Se o conjunto ocupa 162 cm^3 , qual é, em cm^2 , a área total de cada caixa?

- (A) 54
- (B) 72
- (C) 90
- (D) 108
- (E) 144

16

O gráfico abaixo apresenta a capacidade de processamento de oleaginosas de uma máquina extratora de óleos vegetais, em função do tempo t .



Em quanto tempo essa máquina processa 800 kg de oleaginosas?

- (A) 6 horas e 20 minutos
- (B) 6 horas e 30 minutos
- (C) 6 horas e 40 minutos
- (D) 7 horas e 20 minutos
- (E) 7 horas e 40 minutos

17

Considere três fazendas (f_1 , f_2 e f_3) que produzem os mesmos tipos de grãos (g_1 , g_2 e g_3). A matriz $M = (m_{ij})_{3 \times 3}$ apresenta as quantidades de cada tipo de grão, em toneladas, produzidas pelas três fazendas em 2009. Cada elemento m_{ij} indica a quantidade de grãos g_i produzida pela fazenda f_j .

$$M_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 269 & 184 & 201 \\ 122 & 167 & 189 \\ 187 & 145 & 174 \end{bmatrix}$$

Analisando os dados da tabela, conclui-se que, em 2009, a

- (A) produção total de grãos da fazenda f_1 foi maior do que a da fazenda f_3 .
- (B) produção do grão g_1 da fazenda f_3 foi menor do que nas demais.
- (C) produção do grão g_3 foi maior do que a do grão g_2 na fazenda f_2 .
- (D) fazenda f_3 produziu 31 toneladas a mais do grão g_2 do que a fazenda f_2 .
- (E) fazenda f_2 produziu, ao todo, 478 toneladas de grãos.

18

Certa pizzaria oferece aos clientes cinco tipos de cobertura (presunto, calabresa, frango, cebola e azeitona) para serem acrescentadas ao queijo. Os clientes podem escolher uma, duas ou três coberturas. João quer cebola em sua pizza, mas ainda não decidiu se colocará, ou não, outras coberturas. Considerando-se essas informações, de quantos modos distintos João poderá "montar" sua pizza?

- (A) 10
- (B) 11
- (C) 15
- (D) 16
- (E) 24

19

Sejam $w = 3 - 2i$ e $y = m + pi$ dois números complexos, tais que m e p são números reais e i , a unidade imaginária. Se $w + y = -1 + 3i$, conclui-se que m e p são, respectivamente, iguais a

- (A) -4 e $+1$
- (B) -4 e $+5$
- (C) $+2$ e $+1$
- (D) $+2$ e $+5$
- (E) $+4$ e -1

20

Paulo e Raul pegaram 10 cartas de baralho para brincar: A, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, J e Q, todas de copas. Paulo embaralhou as 10 cartas, colocou-as aleatoriamente sobre a mesa, todas voltadas para baixo, e pediu a Raul que escolhesse duas. Considerando-se que todas as cartas têm a mesma chance de serem escolhidas, qual a probabilidade de que, nas duas cartas escolhidas por Raul, esteja escrita uma letra (A, J ou Q)?

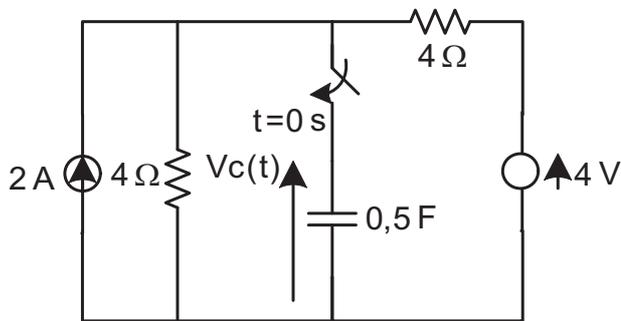
- (A) $\frac{1}{10}$
- (B) $\frac{3}{10}$
- (C) $\frac{1}{15}$
- (D) $\frac{2}{15}$
- (E) $\frac{1}{45}$

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

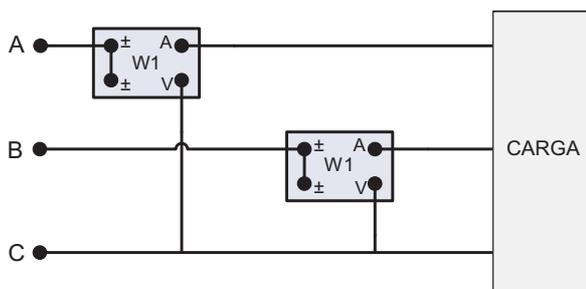
21



Para o circuito acima, o capacitor está inicialmente descarregado. Em $t = 0$ s a chave fecha e começa o processo de carga do capacitor. Sabe-se, também, que a chave permanece fechada por um tempo infinitamente grande ($t \rightarrow \infty$). A tensão desenvolvida no capacitor $V_c(t)$ para ($t \rightarrow \infty$) e o valor da constante de tempo de carga τ do circuito no processo de carga do capacitor são, respectivamente,

- (A) $V_c(t) = 2$ V e $\tau = 2$ s
 (B) $V_c(t) = 4$ V e $\tau = 4$ s
 (C) $V_c(t) = 6$ V e $\tau = 1$ s
 (D) $V_c(t) = 10$ V e $\tau = 8$ s
 (E) $V_c(t) = 18$ V e $\tau = 2$ s

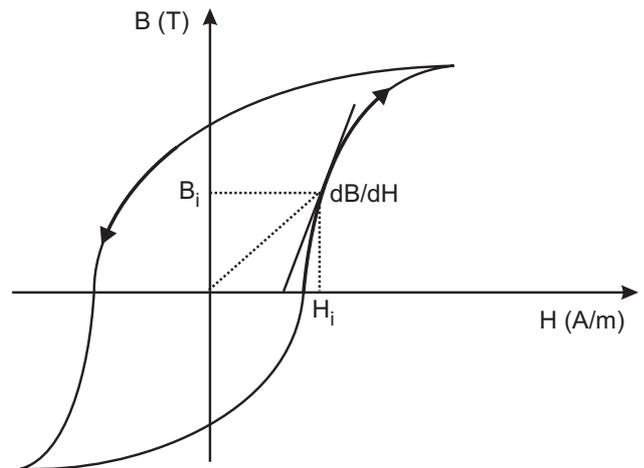
22



Uma linha trifásica de sequência ABC alimenta uma carga equilibrada, representada no circuito acima. Para calcular a potência ativa total P_T dissipada na referida CARGA, instalam-se no circuito dois wattímetros W_1 e W_2 . Nessas condições, a potência ativa total P_T é igual a

- (A) $\sqrt{3} (W_1 + W_2)$
 (B) $\sqrt{3} |W_2 - W_1|$
 (C) $3 (W_1 + W_2)$
 (D) $3 (W_1 - W_2)$
 (E) $(W_1 + W_2)$

23



A relação funcional entre a densidade de fluxo (indução magnética) B e a intensidade de campo (campo magnético) H define a curva característica do material magnético como a do núcleo dos transformadores. Em certos materiais magnéticos, a correspondência entre B e H não é biunívoca, isto é, para certo B , H apresenta dois valores distintos, dependendo se H está crescendo ou decrescendo de valor. A curva mostrada acima reflete essas considerações e é conhecida como curva

- (A) média histerese de magnetização de materiais magnéticos moles.
 (B) de perdas por histerese de potência aparente do mecanismo.
 (C) de perdas por histerese de potência reativa.
 (D) de histerese de saturação dos enrolamentos.
 (E) de histerese de um material ferromagnético.

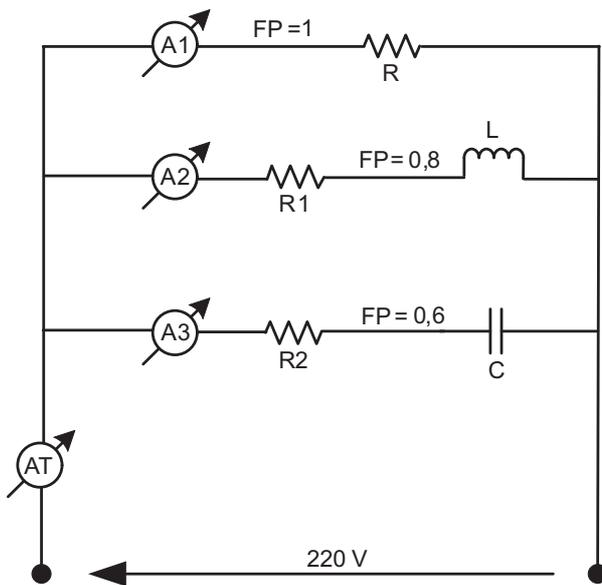
24

Um transformador, com tensão primária V_p , corrente primária I_p e N_p espiras no enrolamento primário, tensão secundária V_s , corrente secundária I_s e N_s espiras no secundário, é alimentado por uma tensão senoidal. Sabe-se que não existe perda ôhmica nos enrolamentos e que o núcleo é confeccionado com material magnético na forma de lâminas tipo E-I. Sabe-se, também, que a indutância mútua é infinitamente grande, e o fluxo encontra-se totalmente concatenado no núcleo do transformador.

Nessas condições, representa corretamente a relação de tensão, corrente e espiras do transformador a expressão

- (A) $V_p = 0$ (B) $V_p \cdot I_s = V_p \cdot I_p$
 (C) $\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$ (D) $\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_p}{I_s} = \frac{N_p}{N_s}$
 (E) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_s}{N_p}$

25

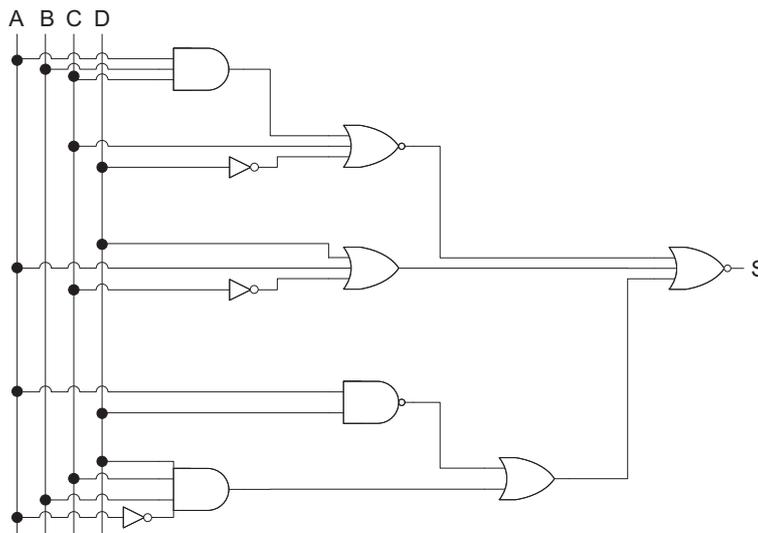


No circuito mostrado ao lado, todos os componentes são ideais. Os amperímetros estão calibrados para medir valor eficaz de senoide, sendo a indicação de $A1=10\text{ A}$, de $A2=20\text{ A}$ e de $A3=10\text{ A}$. A carga resistiva tem um fator de potência $FP=1$, a carga com característica indutiva tem um fator de potência $FP=0,8$ e a carga com característica capacitiva tem um fator de potência $FP=0,6$, também indicados no circuito.

Qual a corrente total indicada pelo amperímetro AT?

- (A) $AT = 40,0\text{ A}$
- (B) $AT = 50,0\text{ A}$
- (C) $9,8\text{ A} < AT < 20,2\text{ A}$
- (D) $31,5\text{ A} < AT < 33,5\text{ A}$
- (E) $40,5\text{ A} < AT < 49,5\text{ A}$

26

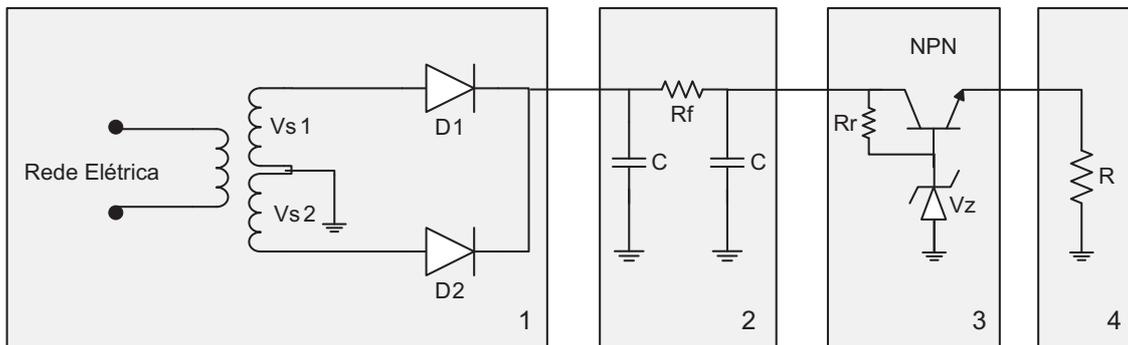


O diagrama lógico acima, alimentado por quatro barras de sinais A, B, C, D, representa parte do circuito de acionamento e controle de uma planta elétrica de uma refinaria de petróleo.

Qual a representação da saída S do diagrama lógico?

- (A) $(\overline{A.B.C}) + \overline{C} + \overline{D} + \overline{A} + \overline{C} + \overline{D} + (\overline{A.D}) + \overline{A.B.C.D}$
- (B) $A + \overline{C} + D + (\overline{A.D}) + \overline{A.B.C.D}$
- (C) $(\overline{A.B.C}) + C + \overline{D} + A + \overline{C} + D + (\overline{A.D}) + \overline{A.B.C.D}$
- (D) $(\overline{A.B.C}) + C + \overline{D} + (A + \overline{C} + D) + (\overline{A.D}) + (\overline{A.B.C.D})$
- (E) $(A.B.C) + C + \overline{D} + \overline{A} + C + \overline{D} + (A.D) + A.B.C.D$

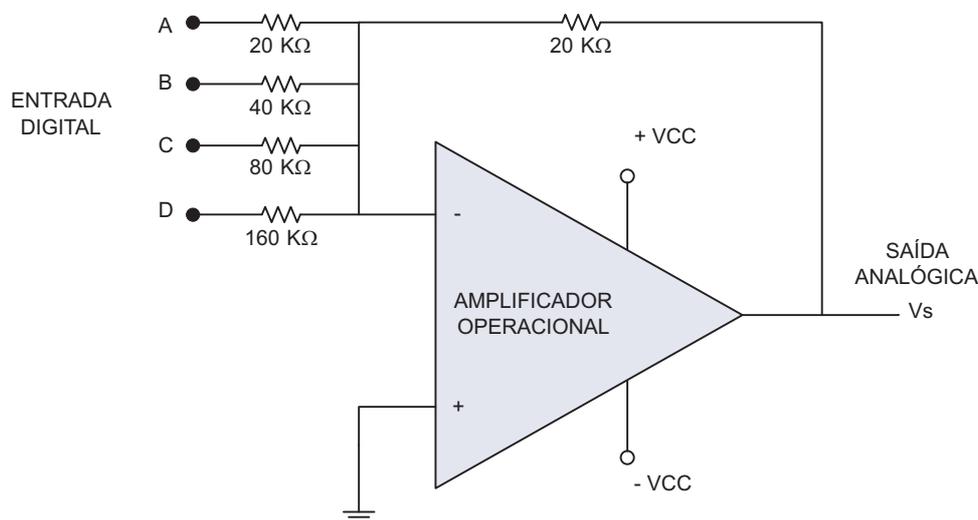
27



O circuito acima é subdividido em quatro trechos principais (1, 2, 3, 4). Cada um dos quatro módulos tem função específica, sendo responsáveis pela transformação da forma de onda da origem (1) ao destino (4). Qual a função de cada um desses módulos (1, 2, 3, 4)?

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|--------------------------|---------------------------|-----------------|
| (A) | Retificador de onda completa controlado | Filtro indutivo | Regulador | Carga resistiva |
| (B) | Retificador de onda completa | Filtro π -capacitivo | Regulador transistorizado | Carga resistiva |
| (C) | Retificador de meia-onda | Filtro ativo | Regulador | Carga resistiva |
| (D) | Retificador ponte | Filtro π -indutivo | Regulador | Carga RC |
| (E) | Retificador ponte controlado | Filtro ativo | Regulador | Carga resistiva |

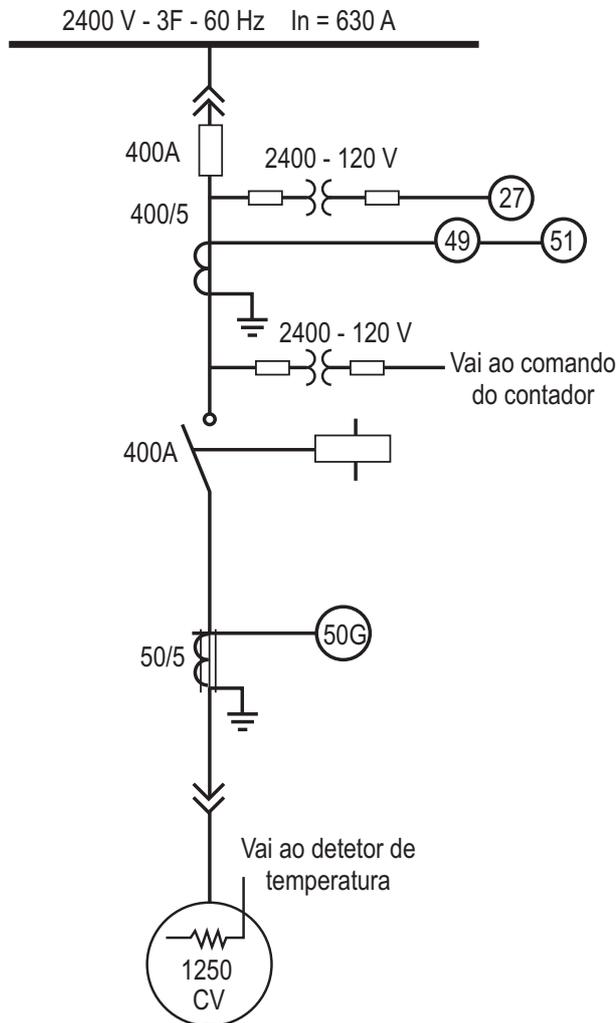
28



O circuito acima representa um Conversor Digital-Analógico, usando um amplificador operacional, devidamente polarizado com + VCC e -VCC. Os 4 bits da entrada são representados por A B C D e recebem sinais no código BCD 8421. O nível lógico "1", usado no conversor, é representado por uma tensão contínua de 5 volts e o nível "0" por 0 volts. Qual é, em volts, a tensão na saída Vs, quando a entrada digital vale "0 1 0 0"?

- (A) - 2,5
- (B) - 5,0
- (C) - 10,0
- (D) - 15,0
- (E) - 20,0

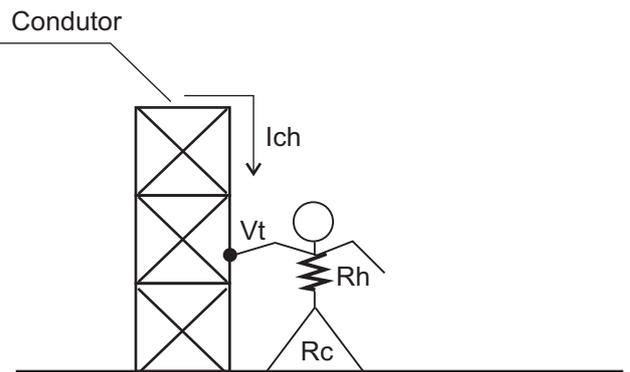
29



O diagrama unifilar mostrado acima corresponde a uma unidade de biodiesel na qual um motor de indução de 1250CV possui como elementos de proteção, os relés 27, 49, 51 e 50G, conforme padronização para painéis elétricos de média tensão. A ordem de descrição desses dispositivos corresponde, respectivamente, à denominação de relé

- (A) sobretensão, térmico, sobrecorrente instantâneo e proteção diferencial.
- (B) sobretensão, desbalanceamento de corrente de fase, proteção diferencial e sobrecorrente temporizado de terra.
- (C) subtensão, térmico, sobrecorrente instantâneo e sobrecorrente temporizado de terra.
- (D) subtensão, térmico, sobrecorrente temporizado e sobrecorrente instantâneo de terra.
- (E) térmico, subtensão, desbalanceamento de fase e sobrecorrente instantâneo de terra.

30



A figura acima representa estrutura metálica em determinada refinaria onde um condutor sob tensão V perde a isolação e encosta na mesma, assim permanecendo. Um operador toca na estrutura com uma das mãos e imediatamente uma corrente de choque I_{ch} percorre o seu corpo, drenando posteriormente, através dos seus pés, para a terra. Sabe-se que a resistência do corpo humano (R_h) pode ser considerada de valor 1000Ω , a resistência por pé do operador pode ser considerada como $40\Omega/cm^2$ e a área superficial por pé do operador é igual a 10 cm^2 . Para uma corrente de choque I_{ch} de 600mA fluindo para terra através do operador, este ficará submetido a uma tensão de toque de

- (A) 1.320 V
- (B) 840 V
- (C) 720 V
- (D) 620 V
- (E) 420 V

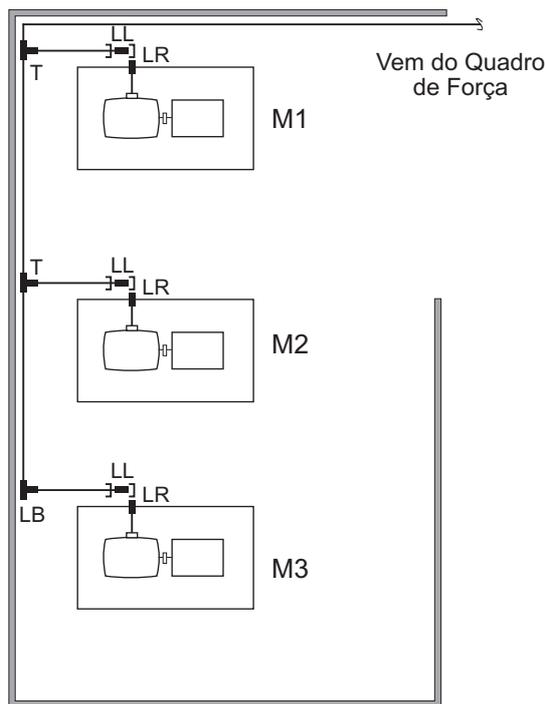
31

Um trecho de eletroduto aparente em uma instalação possui 3 circuitos bifásicos, com um único condutor de proteção comum aos 3 circuitos, que atendem à distribuição de um sistema de iluminação, na tensão de 220V. O circuito 1 é constituído de condutor de cobre isolado, com seção de 16 mm^2 ; o circuito 2, com seção de 10 mm^2 ; o circuito 3, com seção de 25 mm^2 e o condutor de proteção apresenta seção de 16 mm^2 . De acordo com a Norma NBR 5410:2002 ABNT, o eletroduto que atende ao trecho dessa instalação possui tamanho nominal T_n e área útil interna A_u , em mm^2 , respectivamente, de

Assumir: Condutor 10 mm^2 - Diâmetro externo = 8,0mm
 Condutor 16 mm^2 - Diâmetro externo = 9,0mm
 Condutor 25 mm^2 - Diâmetro externo = 10,0mm
 $\pi = 3,14$

| | T_n | A_u |
|-----|-------|-------|
| (A) | 25 | 720 |
| (B) | 40 | 860 |
| (C) | 50 | 980 |
| (D) | 65 | 1.050 |
| (E) | 80 | 1.130 |

32



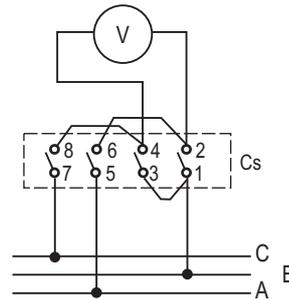
| Dados | M1 | M2 | M3 |
|-------------------------|------|-------|------|
| Potência Nominal (A) | 7,5 | 5 | 15 |
| Corrente Nominal (A) | 11,9 | 7,9 | 26 |
| Rotação Síncrona (rpm) | 1800 | 1800 | 1800 |
| Corrente de Partida (A) | 7In | 7,8In | 7In |
| Fator de Potência | 0,81 | 0,84 | 0,87 |
| Conjugado Partida (%) | 200 | 190 | 200 |
| Rendimento (%) | 86 | 84 | 87 |
| Peso (kg) | 44,6 | 26,5 | 83,1 |

Para a instalação dos três motores, M1, M2 e M3, mostrada acima, será utilizado condutor de cobre unipolar classe 0,6/1 kV, isolamento em PVC, seção 4 mm². Todos os motores são trifásicos, funcionando em rede de 60 Hz, sob tensão de 380 V. Deseja-se instalar o quadro de força tomando como referência a distância entre este e o motor M3. O comprimento máximo em que pode ser instalado o quadro de força, em relação ao motor M3, para que a queda de tensão no circuito de alimentação do motor M3 seja de 3%, será de

Adotar: ($\sqrt{3} = 1,73$, Resistividade do cobre = $\frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

- (A) 45 < Lmax < 59 m
- (B) 61 < Lmax < 72 m
- (C) 74 < Lmax < 83 m
- (D) 85 < Lmax < 98 m
- (E) 100 < Lmax < 117 m

33



| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| 7 | 8 | | | | |
| 5 | 6 | | X | | |
| 3 | 4 | | X | | |
| 1 | 2 | | | | |
| | | 0 | AB | BC | CA |

Matriz de Contatos

O esquema mostrado acima corresponde a uma chave comutadora de 4 posições, para efetuar as leituras das tensões nas fases AB, BC e CA, e posição Zero sem leitura de um voltímetro instalado em um quadro de distribuição de energia. Com a chave na posição AB, somente os contatos 34 e 56 estarão fechados, e os demais contatos abertos, conforme mostrado na matriz de contatos, de maneira que, pela interligação entre 1 e 3, a tensão da fase B chega ao voltímetro, assim como 2 e 6 levam a fase A ao voltímetro. Para que se obtenham as leituras nas fases BC e CA, independente da ordem, os contatos que deverão estar fechados serão

- (A) [BC] 34 , 78 e [CA] 12 , 56
- (B) [BC] 56 , 78 e [CA] 34 , 12
- (C) [BC] 12 , 78 e [CA] 56 , 78
- (D) [BC] 12 , 34 e [CA] 34 , 78
- (E) [BC] 12 , 56 e [CA] 12 , 34

34

Em um sistema de proteção contra descarga atmosférica externa isolado do volume a proteger, os subsistemas de captor e o condutor de descida deverão ser instalados suficientemente afastados do volume a proteger, de maneira a reduzir a probabilidade de centelhamento perigoso, quando da ocorrência de uma descarga de origem atmosférica, consistindo de um impulso atmosférico de vários quiloampères. Esse sistema é montado em uma edificação que serve como escritório da manutenção e almoxarifado de uma indústria de combustível. Na parte superior dessa edificação, será colocada a quantidade de mastros necessária para receber captadores que irão garantir a proteção da edificação. De acordo com a NBR 5419:2001 ABNT, o espaçamento entre os condutores de descidas e as instalações metálicas do volume dessa edificação a proteger, em m, será de

- (A) 0,5
- (B) 1,0
- (C) 1,5
- (D) 2,0
- (E) 3,0

35

Duas máquinas síncronas (1 e 2) devem ser ligadas em paralelo. A primeira máquina (1) começa a operar como gerador síncrono fornecendo uma tensão V ao barramento no qual está conectada. Uma potência "sincronizante" é entregue pelo gerador (1) à segunda máquina (2), que deve operar como motor. No que diz respeito à operação da segunda máquina como motor, a f_{cem} (força contra eletromotriz) gerada pelo motor é

- (A) menor que a aplicada aos seus terminais.
- (B) igual à que é a aplicada aos seus terminais.
- (C) maior que a aplicada aos seus terminais.
- (D) 1,5 vezes maior que a aplicada aos seus terminais.
- (E) nula.

36

Em uma instalação industrial, há um motor de indução monofásico, bipolar, 110 V. Ao se ligar esse motor à rede elétrica, ocorre(m)

- (A) um torque eletromagnético resultante (T_1) no sentido horário e um torque eletromagnético (T_2) no sentido anti-horário igual a 2,5 do torque T_1 .
- (B) um torque eletromagnético resultante que tende a se opor aos campos girantes.
- (C) um torque eletromagnético resultante nulo, devido à ação de um campo magnético pulsante.
- (D) dois torques eletromagnéticos resultantes com o mesmo sentido porque existem dois campos girantes defasados de 120° .
- (E) dois torques eletromagnéticos, cada um resultante da ação de um dos polos.

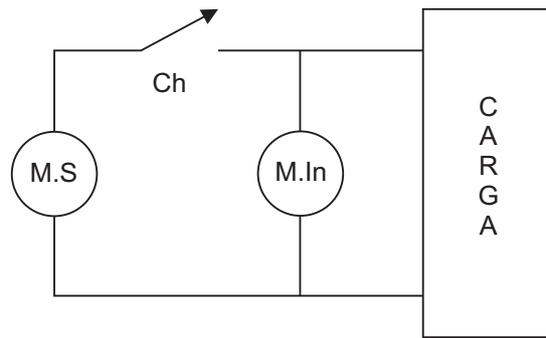
37

Considere um motor de indução do tipo gaiola, de 10 HP, 220 V, 60 Hz, operando com um escorregamento de 5% e com tensão e frequência nominais. Nessa situação, qual é a rotação (n) a plena carga e qual é o conjugado eletromagnético T_m ?

Dado: (1HP = 746 W; $T_m = \frac{60.P}{2.\pi.n}$; P em Watts; $\pi = 3,14$)

- (A) $n = 1.140$ rpm e $25 \text{ N.m} < T_m < 30 \text{ N.m}$
- (B) $n = 1.140$ rpm e $30 \text{ N.m} < T_m < 33 \text{ N.m}$
- (C) $n = 1.200$ rpm e $30 \text{ N.m} < T_m < 33 \text{ N.m}$
- (D) $n = 1.200$ rpm e $26 \text{ N.m} < T_m < 32 \text{ N.m}$
- (E) $n = 1.250$ rpm e $25 \text{ N.m} < T_m < 30 \text{ N.m}$

38

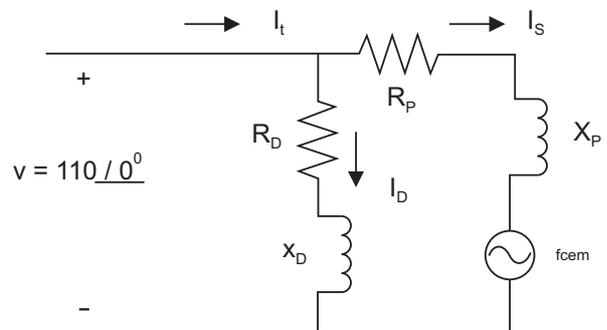


Uma indústria possui uma carga que deve ser acionada por um motor de indução (M.In). Esse motor consome uma potência de 40 kW com fator de potência (f_p) igual a 0,8 atrasado. Um motor síncrono (M.S) é, então, ligado, em paralelo com o motor de indução, através de uma chave (Ch), conforme figura acima, consumindo uma potência de 28 kW. Se o fator de potência total ($f_{p_{tot}}$) correspondente aos dois motores operando em paralelo é de 0,85 atrasado, qual é a potência reativa (Q), em kVAR, do motor síncrono?

Dado: ($\cos \theta = 0,85$; $\rightarrow \theta = 31,78^\circ$; $\text{sen} \theta = 0,526$)

- (A) - 30,00
- (B) - 12,08
- (C) - 10,06
- (D) + 20,00
- (E) + 72,08

39



Considere um motor monofásico de 1 / 4 de HP, 110 V, conforme figura acima. Na partida, seu enrolamento de partida (X_P) consome uma corrente $I_s = 5 \angle -30^\circ$ A, e seu enrolamento principal (X_D) consome uma corrente $I_D = 6 \angle -60^\circ$ A. No instante da partida, qual é o valor da corrente total I_t e do fator de potência f_p desse motor?

Adotar: ($\cos 30^\circ = 0,866$; $\text{sen} 60^\circ = 0,866$)

- (A) $15 < I_t < 18$ A ; $f_p = 0,7$ atrasado
- (B) $13 < I_t < 16$ A ; $f_p = 0,8$ atrasado
- (C) $13 < I_t < 16$ A ; $f_p = 0,8$ adiantado
- (D) $10 < I_t < 12$ A ; $f_p = 0,5$ atrasado
- (E) $7 < I_t < 10$ A ; $f_p = 0,5$ adiantado

40

Para um motor síncrono de 20 HP, 230 V, 60 Hz, foram medidas as potências de perdas a plena carga, para efeito de cálculo do rendimento desse motor, obtendo-se os valores: perdas rotacionais 1.760 W; perdas no cobre do estator 920 W; perdas no cobre do rotor 845 W e perdas suplementares 205 W. Qual é o rendimento (r) desse motor a plena carga?

Adote: (1 HP = 746 W).

- (A) 80 %
- (B) 70 %
- (C) 60 %
- (D) 8 %
- (E) 6 %

RASCUNHO



RASCUNHO